

Jawab sebarang EMPAT soalan.

Hanya EMPAT jawapan yang pertama sahaja akan diperiksa.

Jawab tiap-tiap soalan pada muka surat yang baru.

Kertas ini mengandungi lima soalan kesemuanya (3 muka surat).

1. (a) Jika f adalah satu fungsi dari x dan y dan $x = re^{\theta}$,
 $y = re^{-\theta}$, buktikan bahawa

$$2x \left(\frac{\partial f}{\partial x} \right)_y = r \left(\frac{\partial f}{\partial r} \right)_{\theta} + \left(\frac{\partial f}{\partial \theta} \right)_r .$$

(8 markah)

- (b) Diberi sistem persamaan

$$x^2 - y - u - e^{u-v} = 0$$

$$y^2 - x^3 - u^2 - v^2 = 0 .$$

Carilah $\left(\frac{\partial x}{\partial u} \right)_v$ dan $\left(\frac{\partial x}{\partial v} \right)_u$.

(10 markah)

- (c) Cari nilai-nilai pemalar k supaya

$$f(x, y, z) = 2x^2 - 3ky^2 + k^2z^2 \text{ memenuhi persamaan}$$

$$\frac{\partial^2 f}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 f}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 f}{\partial z^2} = 0 .$$

(7 markah)

2. (a) Carilah nilai ekstremum bagi

$$f(x, y) = 2x^2 + y^2 - 4x - 2y + 5 \text{ pada set}$$

$$S = \{(x, y) : x^2 + \frac{1}{2}y^2 \leq 1\}.$$

(15 markah)

- (b) Carilah semua titik genting bagi

$$f(x, y) = xy + \frac{2}{x} + \frac{4}{y}. \text{ Nyatakan jenisnya.}$$

(10 markah)

3. (a) Nilaikan $\int_0^2 \int_{y/2}^1 ye^{x^3} dx dy$.

(6 markah)

- (b) Hitungkan luasnya kawasan dalam satah xy yang dibatasi oleh dua parabola $y^2 = \frac{x}{2}$ dan $y^2 = x - 4$.

(9 markah)

- (c) Nilaikan $\int_S xy dx dy$ di mana S adalah kawasan dibatasi oleh $y = -x + 2$, $y = x^2$ dan $y = \frac{1}{2}$.

(10 markah)

4. (a) Diberikan bahawa entalpi $H = f(T, P)$ dan $P = g(T, V)$. tunjukkan bahawa

$$C_p = C_v + \left[V - \left(\frac{\partial H}{\partial P} \right)_T \right] \left(\frac{\partial P}{\partial T} \right)_V.$$

$$\text{Bagi persamaan di atas, } C_p = \left(\frac{\partial H}{\partial T} \right)_P, \quad C_v = \left(\frac{\partial U}{\partial T} \right)_V$$

dan tenaga dalam $U = H - PV$.

(10 markah)

- (b) Carilah nilai kamiran yang berikut dengan menjelmakan koordinat Cartesian kepada koordinat kutub yang sesuai.

$$(i) \iiint_D (x^2 + y^2) \, dx \, dy \, dz,$$

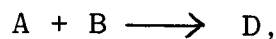
$$D = \{(x, y, z) : x^2 + y^2 \leq 4, 0 \leq z \leq 2\}$$

$$(ii) \iiint_D (x^2 + y^2 + z^2) \, dx \, dy \, dz,$$

$$D = \{(x, y, z) : 1 \leq x^2 + y^2 + z^2 \leq 4\}$$

(15 markah)

5. (a) Bagi tindakbalas tertib kedua



kadar pembentukan D ialah

$$\frac{dx}{dt} = k(a - x)(b - x).$$

Bagi persamaan di atas, x adalah kepekatan D pada masa t ; a dan b masing-masing adalah kepekatan awal bagi A dan B manakala k adalah pemalar. Diberikan bahawa $x = 0$ pada $t = 0$, carilah t sebagai fungsi dari x .

(10 markah)

- (b) Selesaikan

$$(i) \frac{dy}{dx} + y \cot x = 5 e^{\cos x}$$

$$(ii) 2x(y e^{x^2} - 1) \, dx + e^{x^2} \, dy = 0$$

$$(iii) (2x - y) \frac{dy}{dx} = 2y - x.$$

(15 markah)

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Pusat Pengajian Sains Kimia

Pemalar Asas dalam Kimia Fizik

<u>Simbol</u>	<u>Keterangan</u>	<u>Nilai</u>
N_A	Nombor Avogadro	$6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
F	Pemalar Faraday	$96,500 \text{ C mol}^{-1}$, atau coulomb per mol, elektron
e	Cas elektron	$4.80 \times 10^{-10} \text{ esu}$ $1.60 \times 10^{-19} \text{ C atau coulomb}$
m_e	Jisim elektron	$9.11 \times 10^{-28} \text{ g}$ $9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$
m_p	Jisim proton	$1.67 \times 10^{-24} \text{ g}$ $1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$
h	Pemalar Planck	$6.626 \times 10^{-27} \text{ erg s}$ $6.626 \times 10^{-34} \text{ J s}$
c	Halaju cahaya	$3.0 \times 10^{10} \text{ cm s}^{-1}$ $3.0 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$
R	Pemalar gas	$8.314 \times 10^7 \text{ erg K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ $8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ $0.082 \text{ l atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ $1.987 \text{ cal K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
k	Pemalar Boltzmann	$1.380 \times 10^{-16} \text{ erg K}^{-1} \text{ molekul}^{-1}$ $1.380 \times 10^{-23} \text{ J K}^{-1} \text{ molekul}^{-1}$
g		981 cm s^{-2} 9.81 m s^{-2}
1 atm		76 cmHg $1.013 \times 10^6 \text{ dyn cm}^{-2}$ $101,325 \text{ N m}^{-2}$
$2.303 \frac{RT}{F}$		0.0591 V, atau volt, pada 25°C

Berat Atom yang Berguna

H = 1.0	C = 12.0	I = 126.9	Fe = 55.8	As = 74.9
Br = 79.9	Cl = 35.5	Ag = 107.9	Pb = 207.0	
Na = 23.0	K = 39.1	N = 14.0	Cu = 63.5	
O = 16.0	S = 32.0	P = 31.0		